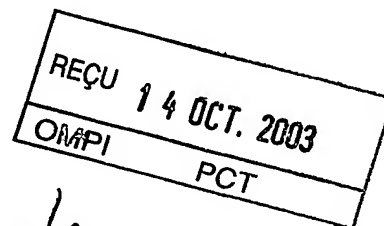


13 SEP 2003

#2

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



EPOB/10202

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 44 025.5

**Anmeldetag:** 21. September 2002

**Anmelder/Inhaber:** ZF Friedrichshafen AG,  
Friedrichshafen/DE

**Bezeichnung:** Messgerät zum Messen von  
Verzahnungen und Durchmessern  
bei rotationssymmetrischen Bauteilen

**IPC:** G 01 B 5/20

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 05. Dezember 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Messgerät zum Messen von Verzahnungen und Durchmessern  
bei rotationssymmetrischen Bauteilen

5 Die Erfindung betrifft ein Messgerät zum Messen von Verzahnungen und Durchmessern bei rotationssymmetrischen Bauteilen nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

10 Messgeräte zum Messen von Verzahnungen und Durchmessern bei rotationssymmetrischen Bauteilen sind hinlänglich aus dem Stand der Technik bekannt. Mit diesen sogenannten Universal-Messeinrichtungen können Außen- und Innendurchmesser, das Kugelmaß an Außen- und Innenverzahnungen sowie  
15 Höhen gemessen werden. Diese Universal-Messeinrichtungen sind hauptsächlich für den Einsatz in Messräumen konzipiert und können für Bauteile mit einem maximalen Durchmesser von ca. 300 mm verwendet werden. Die verwendeten Messgeräte weisen einen festen und einen beweglichen Messtaster auf.  
20 Das zu messende Bauteil wird an dem festen Messtaster angelegt und mit Hilfe des beweglichen Messtasters in die Endlage, die Messposition, gebracht. Dies kann manuell oder durch Federkraft erfolgen.

25 Die aus dem Stand der Technik bekannten Messgeräte sind für große bzw. schwere Bauteile nicht geeignet und erweisen sich unter Werkstattbedingungen als nur bedingt einsatzfähig. Zumeist erfordern sie spezielle Messräume, die von Umgebungseinflüssen weitgehend abgekoppelt sind.  
30 Bei großen und schweren Bauteilen schaffen es die beweglichen Messtaster nicht, das Bauteil in die Endlage zu bringen, wodurch es zu Fehlmessungen kommen kann. Weiter besteht die Gefahr, daß sich die Messtaster aufgrund starker

mechanischer Belastung verformt werden und somit die Mess-  
geräte häufig repariert werden müssen. Da die Messgeräte  
häufig nur geringe Hubbewegungen der Messtaster zulassen,  
kann es beim Einlegen und Herausnehmen, insbesondere bei  
5 schweren Bauteilen, zu Beschädigungen kommen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde  
ein Messgerät darzustellen, mit dem das Kugelmaß an Innen-  
und Außenverzahnungen sowie Außen- und Innendurchmesser von  
zylindrischen und konischen Bauteile präzise bestimmt wer-  
den kann, das zudem robust ausgeführt ist und sich somit  
für den direkten Einsatz in der Werkstatt eignet. Insbeson-  
dere sollen mit dem erfindungsgemäßen Messgerät große und  
schwere Bauteile überprüft werden können.

15

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch  
ein, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs  
aufweisendes, gattungsgemäßes Messgerät zum Messen von Ver-  
zahnungen und Durchmessern bei rotationssymmetrischen Bau-  
20 teilen gelöst.

20

Durch eine stabile Ausführung des Messgerätes und der  
Messtaster können die Bauteile direkt an den Maschinen ver-  
messen werden. Dies ermöglicht eine häufigere Kontrolle bei  
geringem Kraft- und Zeitaufwand. Das zu prüfende Bauteil  
25 kann auf einem Messtisch in Arbeitshöhe abgelegt, und über  
eine Anheborrichtung, die beispielsweise auf dem Wagenhe-  
berprinzip beruht, zu den Messtastern geführt werden. Der  
höhenverstellbare Messtisch weist an seiner Oberfläche  
30 Hilfsmittel, wie beispielsweise Rollenkäfige, auf, durch  
die das zu prüfende Bauteil leicht positioniert werden  
kann. Das zu prüfende Bauteil muß nicht in eine definierte  
Messposition gebracht werden, vielmehr wird das Bauteil

25

30

zunächst nur zwischen den festen und den beweglichem Mess-  
taster gelegt. Durch Aktivierung des eigentlichen Messvor-  
gangs wird das Bauteil von dem beweglichen Messtaster gegen  
den festen Messtaster in eine definierte Messposition ge-  
drückt. Das Aktivieren kann beispielsweise durch Umlegen  
eines Hebels erfolgen, der über eine Exzentrerscheibe den  
beweglichen Messtaster positioniert. Dazu drückt ein feder-  
kraftbetätigter Mechanismus den beweglichen Messtaster ge-  
gen das zu prüfende Bauteil. Die Federkraft, die im folgen-  
den auch als Messkraft bezeichnet wird, kann stufenlos ein-  
gestellt und ggf. korrigiert werden. Durch einen großen Hub  
beim Abheben des beweglichen Messtasters vom Bauteil wird  
ein leichtes Einlegen und Entnehmen der Bauteile gewähr-  
leistet und gleichzeitig Messgerät und Bauteil vor Beschä-  
digungen geschützt. Da der bewegliche Messtaster einen ak-  
tiven Messweg aufweist, ist es über den Hauptanwendungsbe-  
reich Verzahnungen und Durchmesser zu bestimmen hinaus auch  
möglich, konische Verzahnungen, Profile, Stufen, Einstiche  
und Bohrungen zu vermessen. Dafür weist das Messgerät einen  
Tischhub auf, dessen Länge über Endanschläge fest einge-  
stellt werden kann. Beim Überfahren der Endanschläge wird  
eine Rutschkupplung aktiviert, die Beschädigungen vorbeugt.  
Der Tischhub kann über ein Steigungslineal an einer Messuhr  
abgelesen werden. Die Bewegung des Messtisches kann manuell  
oder hilfs- bzw. fremdkraftunterstützt erfolgen. Durch die  
einfache Bedienung und das automatische Positionieren der  
Bauteile bei der Messung kommt es zu einer Reduzierung von  
Messunsicherheiten und Messfehlern.

Vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen der Er-  
findung sind in den Unteransprüchen angegeben. Die Erfin-  
dung ist aber nicht auf die Merkmalskombinationen der An-  
sprüche beschränkt, vielmehr ergeben sich für den Fachmann

weitere sinnvolle Kombinationsmöglichkeiten von Ansprüchen und einzelnen Anspruchsmerkmalen aus der Aufgabenstellung.

5 Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Messgerätes zum Messen von Verzahnungen und Durchmessern bei rotationssymmetrischen Bauteilen und

Fig. 2 eine dreidimensionale Ansicht des in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Messgerätes.

15

20

25

30

Fig. 1 zeigt ein zu prüfendes Bauteil 2, hier ein Zahnrad mit konischer Innenverzahnung, das auf einem Messtisch 1 angeordnet ist. Über eine Handkurbel 3 wird der Messtisch 1 mit Hilfe einer Anhebvorrichtung 4, die hier nach dem Hubscherenprinzip arbeitet, auf die notwendige Messhöhe eingestellt. Der Hub des Messtisches 1 kann über ein Steigungslinial 5 an einer Messuhr 6 abgelesen werden. Der Tischhub kann weiterhin auf jede gewünschte Länge mittels Endanschlägen 7 eingestellt werden. Werden diese Endanschläge 7 angefahren, wird eine Rutschkupplung 8 aktiviert, die ein Überfahren der Endanschläge 7 verhindert. Das zu prüfende Bauteil 2 wird zwischen einem festen Messtaster 9 und einem beweglichen Messtaster 10 vorpositioniert. Durch Umlegen eines nicht dargestellten Hebels wird über eine Exzentrerscheibe 13 der Messvorgang eingeleitet. Ein federbetätigter Mechanismus 14 drückt den beweglichen Messtaster 10 mit Hilfe einer Vorrichtung 15, die hier als Linearschlitten dargestellt ist, gegen das Bauteil 2 in

Messposition. Die Messkraft des federbetätigten Mechanismus ist über eine Schraube 16 stufenlos einstellbar.

Fig. 2 zeigt das zu prüfende Bauteil 2 auf dem Mess-  
5 tisch 1, das vorpositioniert zwischen dem festen Messtas-  
ter 9 und dem beweglichen Messtaster 10 liegt. Das Vorposi-  
tionieren wird durch reibungsverringende Hilfsmittel 11,  
hier beispielsweise als Rollenkäfige dargestellt, erleich-  
tert, die in dem Messtisch 1 integriert sind. Durch Umlegen  
eines Hebels 12 wird der eigentliche Messvorgang eingelei-  
tet. Über die Exzentrerscheibe 13 wird der federbetätigte  
Mechanismus 14 aktiv, der mit Hilfe der Federkraft den be-  
weglichen Messtaster 10 in seine Messstellung positioniert.  
Die Federkraft kann stufenlos über ein Gewinde eingestellt  
15 und ggf. korrigiert werden. Der bewegliche Messtaster 10  
drückt nach außen und bringt das Bauteil 2 in seine Messpo-  
sition. Der bewegliche Messtaster 10 kann aufgrund seines  
aktiven Messweges die Innenkontur abfahren und die Verzäh-  
nung des Bauteiles 2 überprüfen. Dazu wird der bewegliche  
20 Messtaster 10 in seine Abhebstellung durch erneutes Umlegen  
des Hebels 12 gebracht, der Messtisch 2 mit Hilfe der An-  
hebvorrichtung 3 in jeweils verschiedene Messpositionen  
gebracht und der Messvorgang mehrmals durch wiederholtes  
Umlegen des Hebels 12 durch Anlegen und Abheben des beweg-  
25 lichen Messtasters 10 aktiviert.

Bezugszeichen

	1	Messtisch
5	2	Bauteil
	3	Handkurbel
	4	Anhebvorrichtung
	5	Steigungslineal
	6	Messuhr
	7	Endanschlag
	8	Rutschkupplung
	9	Fester Messtaster
	10	beweglicher Messtaster
	11	Hilfsmittel
15	12	Hebel
	13	Exzenter Scheibe
	14	federbetätigter Mechanismus
	15	Vorrichtung
	16	Schraube

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Messgerät zum Messen von Verzahnungen und Durchmes-  
5 sern bei rotationssymmetrischen Bauteilen (2) mit einem  
festen Messtaster (9) und einem beweglichen Messtas-  
ter (10), dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das  
Bauteil (2) mit Hilfe eines federbetätigten Mechanis-  
mus (14) automatisch von dem beweglichen Messtaster (10)  
gegen den festen Messtaster (9) gedrückt und somit in eine  
definierte Messposition gebracht wird.

2. Messgerät nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß der federbetätigte Mechanismus (14)  
15 durch einen Hilfsmechanismus aktiviert wird.

3. Messgerät nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß der Hilfsmechanismus einen umlegba-  
ren Hebel (12) aufweist, der über eine Exzentrerscheibe (13)  
20 den beweglichen Messtaster (10) in seiner Messposition po-  
sitioniert.

4. Messgerät nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß mit dem beweglichen Messtaster (10)  
25 eine Kontur abgefahren werden kann.

5. Messgerät nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß der bewegliche Messtaster (10) ei-  
nen aktiven Messweg aufweist und dadurch auch konische Bau-  
30 teile (2) vermessen werden können.



6. Messgerät nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß der bewegliche Messtaster (10) ei-  
nen großen Abhebehub aufweist, der ein leichtes Entnehmen  
der Bauteile (2) nach dem Messen ermöglicht.

5

7. Messgerät nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß das zu messende Bauteil über eine  
mit einem Messtisch (1) verbundene Anhebvorrichtung (4) zu  
den Messtastern (9, 10) geführt wird.

8. Messgerät nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß der Messtisch (1) an seiner Ober-  
fläche reibungsreduzierende Hilfsmittel (11) aufweist, wo-  
durch das zu prüfende Bauteil (2) leicht positioniert wer-  
den kann.

15

9. Messgerät nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß die Anhebvorrichtung (4) mindestens  
einen Endanschlag (7) aufweist, mit dem ein fester Hub ein-  
gestellt werden kann.

20

10. Messgerät nach Anspruch 9, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß beim Überfahren des Endan-  
schlags (7) eine Rutschkupplung (8) aktiviert wird, um Be-  
schädigungen vorzubeugen.

25

11. Messgerät nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß der Hub der Anhebvorrichtung (4)  
über ein Steigungslineal (5) an einer Messuhr (6) abgelesen  
werden kann.

30

12. Messgerät nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß die Bewegung der Anhebvorrich-  
tung (4) manuell oder hilfs- bzw. fremdkraftunterstützt  
erfolgen kann.

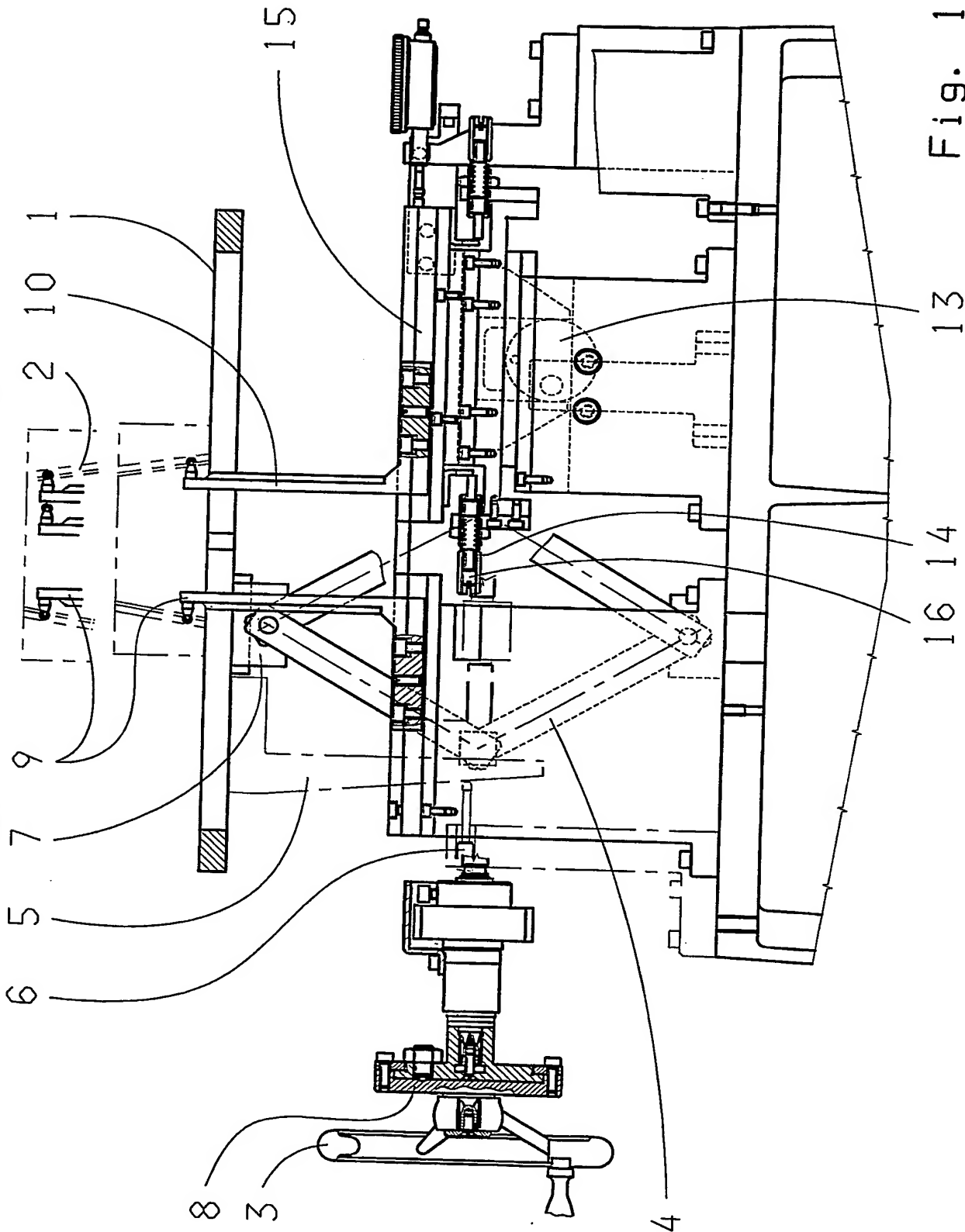
Zusammenfassung

Messgerät zum Messen von Verzahnungen und Durchmessern  
bei rotationssymmetrischen Bauteilen

Ein Messgerät zum Messen von Verzahnungen und Durchmessern bei rotationssymmetrischen Bauteilen (2) weist einen festen Messtaster (9) und einen beweglichen Messtaster (10) auf, wobei der bewegliche Messtaster (10) mit Hilfe eines federbetätigten Mechanismus (14) das zu messende Bauteil (2) automatisch in eine definierte Messposition bringt.

Fig. 2

1/2



2/2

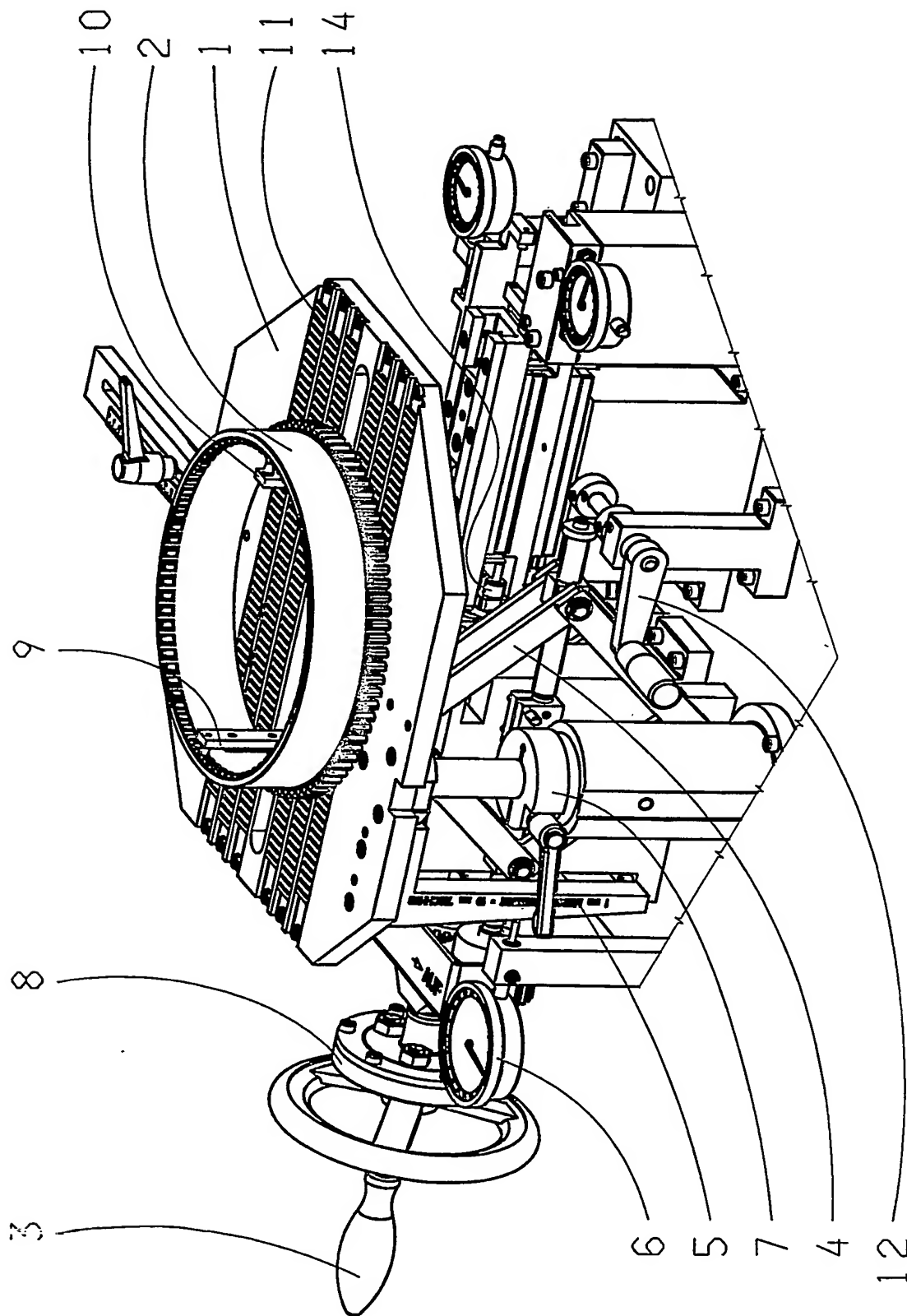


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**